

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 9 1 2 1 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 9 1 2 1 4]

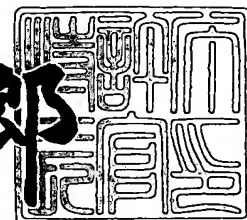
出 願 人 株式会社豊田自動織機
Applicant(s):



2 0 0 3 年 7 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 5 2 1 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 P000013373

【提出日】 平成14年10月 3日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H01L 21/60

【発明の名称】 半導体モジュールおよび板状リード

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 杉山 知平

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 木下 恭一

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 吉田 貴司

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 工藤 英弘

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 田中 勝章

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 河野 栄次

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社豊田自動織機

【代表者】 石川 忠司

【代理人】

【識別番号】 100081776

【弁理士】

【氏名又は名称】 大川 宏

【電話番号】 (052)583-9720

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009438

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】 半導体モジュールおよび板状リード****【特許請求の範囲】****【請求項 1】** 基板と、

該基板上に搭載されると共に該基板の反対側の面に電極を有する半導体素子と

、
該電極に接合される電極接合部と該半導体素子の外部にある配線部に接合される配線接合部と該電極接合部および該配線接合部を連結する連結部とを有する板状リードと、を備える半導体モジュールであって、

前記板状リードは、少なくとも前記電極接合部が低膨張材を高熱伝導材中に内包した複合材からなることを特徴とする半導体モジュール。

【請求項 2】 前記低膨張材は、前記電極よりも線膨張係数が小さい材料からなる請求項 1 に記載の半導体モジュール。

【請求項 3】 前記低膨張材は、インバー合金である請求項 2 に記載の半導体モジュール。

【請求項 4】 前記高熱伝導材は、銅（Cu）またはアルミニウム（Al）を主成分とする純金属または合金である請求項 1 に記載の半導体モジュール。

【請求項 5】 基板上に搭載される半導体素子の該基板の反対面側に設けられた電極に接合される電極接合部と、該半導体素子の外部にある配線部に接合される配線接合部と、該電極接合部および該配線接合部を連結する連結部とを有する板状リードであって、

少なくとも前記電極接合部は、低膨張材を高熱伝導材中に内包した複合材からなることを特徴とする板状リード。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、半導体素子の電極での接合信頼性等を向上させた半導体モジュールおよびそれに使用される板状リードに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

半導体素子の電極と外部端子等との接続は、従来、ワイヤボンディングにより行われることが多かった。このワイヤボンディングは、アルミニウムワイヤを、接合相手である電極等に押圧しつつ超音波を印加して行われる。この際、接合される両部材間の酸化膜が除去され、新生面が露出して両部材は溶着される。

ところが、このワイヤボンディングは、接合面への荷重および超音波の印加によるため、半導体素子の破壊や耐圧低下を招き易い。また、ワイヤと電極等との接合面が僅かであるため、温度サイクルに伴って、その接合部にクラックや剥離を生じるおそれもある。さらに、一本あたりのワイヤの通電容量は少ないため、大電力用の半導体素子の接合には、多数のワイヤが必要となり、ワイヤボンディング工程に多くの時間がかかり、生産性の向上を図れない。

そこで、ワイヤ等の線状の配線材（リード）に替り、板状リードを使用することが多数提案されている。これに関連した公報として、特開平6-268027号公報、特開2000-277558号公報、特開2002-43508号公報を挙げることができる。

【0003】**【特許文献1】**

特開平6-268027号公報

【特許文献2】

特開2000-277558号公報

【特許文献3】

特開2002-43508号公報

【特許文献4】

特開平11-163045号公報

【特許文献5】

実開昭63-20448号公報

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、板状リードは、ワイヤ等に比べて接合部のサイズが大きいため、接合

部で生じる熱膨張量も大きくなる。また、板状リード等はCu等の熱膨張係数の大きな材料からなることが多いのに対し、接合される相手方である半導体素子はSi等の熱膨張係数の小さい材料からなる。このため、例えば、半導体素子の電極と板状リードの接合部との間で生じる熱膨張量差は、ワイヤボンディングした場合に比較して相当大きなものとなる。特に、板状リードの接合部周辺で、その熱膨張量差は大きくなる。その結果、温度サイクル等によって大きな引張応力や圧縮応力がその周辺部に作用し、そこからクラックが発生したり、そのクラックが進行して接合部の剥離等が生じたりし易くなり、半導体モジュールの信頼性低下を招き得る。

【0005】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものである。すなわち、板状リードを用いて半導体素子の配線を行う場合に、信頼性向上が可能な半導体モジュールを提供することを目的とする。また、それに適した板状リードを提供することを目的とする。

なお、半導体素子を基板に接合する際、半導体素子の電極と基板の配線層との間に介装させ、両者間の熱膨張係数差を吸収するものとして、ヒートスプレッタが前述した実開昭63-20448号公報に開示されている。しかし、このヒートスプレッタは、その名の通り、発熱体である半導体素子の熱を基板等へ拡散させるものであって、そもそも電極配線として使用されているものではない。つまり、両者は機能が異なり、両者間に直接的な関係は何らないことを断っておく。

【0006】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

本発明者は、この課題を解決すべく鋭意研究し、試行錯誤を重ねた結果、板状リードの電極接合部での熱膨張量を抑制し、またその電極接合部での放熱性をも確保できる板状リードを思いつき、以下の本発明を完成させるに至った。

(半導体モジュール)

すなわち、本発明の半導体モジュールは、基板と、該基板上に搭載されると共に該基板の反対側の面に電極を有する半導体素子と、該電極に接合される電極接合部と該半導体素子の外部にある配線部に接合される配線接合部と該電極接合部

および該配線接合部を連結する連結部とを有する板状リードと、を備える半導体モジュールであって、

前記板状リードは、少なくとも前記電極接合部が低膨張材を高熱伝導材中に内包した複合材からなることを特徴とする（請求項1）。

【0007】

本発明の半導体モジュールの場合、半導体素子に配線される板状リードの電極接合部が、低熱膨張で高熱伝導の複合材からなる。

まず、この複合材は、半導体素子の電極に接する外周囲が高熱伝導材からなるため、半導体素子の熱がその高熱伝導材を通して効率的に板状リード側へ伝達、伝導される。つまり、高熱伝導材は大きな熱の通路の役割を果す。そして、板状リードに吸収された熱は、その板状リードの連結部や配線接合部から放熱されたり、さらには、他の基板やヒートシンク等へ放熱される。

こうして、板状リードを使用した場合であっても、電極接合部が極端に高温となることが防止される。その結果、半導体素子の電極と板状リードの電極接合部との間の熱膨張量差も小さくなり、両者の接合部に生じる、熱膨張量差に起因した熱応力も小さくなる。

【0008】

次に、上記複合材は、上記高熱伝導材中に低膨張材を内包する。このため、その複合材全体として観れば、上記高熱伝導材単体よりも、その熱膨張係数は低下する。その結果、板状リードが上記複合材からなる場合、それが高熱伝導材だけからなる場合に比べて、半導体素子の電極と板状リードの電極接合部との間の熱膨張量差も小さくなり、それに起因した接合部での熱応力も小さくなる。

このように、本発明によると、上記両者の相乗効果によって、半導体素子の電極と板状リードの電極接合部間でクラックや剥離等の発生が抑制、防止され、結果的に、半導体モジュール全体の信頼性が向上する。

【0009】

（板状リード）

本発明は、上記半導体モジュールに限らず、上記板状リード自体として把握しても良い。

すなわち、本発明は、基板上に搭載される半導体素子の該基板の反対面側に設けられた電極に接合される電極接合部と、該半導体素子の外部にある配線部に接合される配線接合部と、該電極接合部および該配線接合部を連結する連結部とを有する板状リードであって、

少なくとも前記電極接合部は、低膨張材を高熱伝導材中に内包した複合材からなることを特徴とする板状リードとしても良い。

【0010】

【発明の実施の形態】

実施形態を挙げて、本発明をより詳しく説明する。なお、以下の内容は本発明の半導体モジュールにも板状リードにも適宜該当する。

(1) 板状リード

「板状」リードは、厚さ t に対して幅 w の大きいリードである。具体的な寸法は問わないが、通常、その幅 w は、板状リードが接合される半導体素子の電極と同程度である。勿論、その幅 w を狭くして、一つの電極あたりに複数本の板状リードを設けるようにしても良い。

【0011】

この板状リードの複合材は、高熱伝導材と低膨張材とからなる。ここで、高熱伝導材は低膨張材よりも熱伝導率が大きい材料である。低膨張材は高熱伝導材よりも線膨張係数が小さい材料である。そして、この低膨張材は、半導体素子の電極よりも線膨張係数が小さいと好ましい。高熱伝導材は半導体素子の電極よりも線膨張係数が相当大きいところ、複合材全体の線膨張係数を電極のそれに効果的に近づけるためである。

【0012】

上記高熱伝導材として、例えば、CuまたはAlを主成分とする純金属または合金がある。高熱伝導材は板状リードとしての導電性をも当然に担うものであるところ、それらの金属材料が好ましい。この外皮に相当する高熱伝導材を半導体素子の電極にはんだ接合する場合、はんだ濡れ性が良くない場合には、Ni、Au、Agめっき等を適宜、その表面に施せば良い。

【0013】

上記低膨張材として、例えば、インバー合金がある。インバー合金は、安価で成形性に優れるので好ましい。なお、このインバー合金には、強磁性インバー合金、Fe基アモルファスインバー合金、Cr系反強磁性インバー合金等種々のものがある。使用温度範囲、加工性、コスト、磁性の有無等を考慮して、板状リードの用途に適したものが選択される。本発明ではその種類や組成等が特に限定されるものではない。一例を挙げると、Fe-36%Ni（単位は質量%、以下同様）、Fe-31%Ni-5%Co（スーパーインバー合金）等の強磁性インバー合金が有名である。

【0014】

上記複合材は、低膨張材を高熱伝導材中に内包するものであるが、その内包形態（低膨張材の配置等）は問わない。低膨張材の周囲が必ずしも完全に高熱伝導材によって囲繞されている必要もない。半導体素子から板状リードへの熱伝達および板状リード中での熱伝導が所望範囲で成されれば良いからである。例えば、低膨張材が高熱伝導材中に、単一状態で配置されていても、分割されて配置されていても良い。

但し、低膨張材の高熱伝導材中での配置は、少なくとも上下中央であると好適である。これにより、板状リードの電極接合部における反りを防止でき、その接合部でのクラックや剥離等が抑制されるからである。さらに、低膨張材は、複合材中で、左右中央の対称な位置に配置されると好ましい。板状リードの電極接合部における熱膨張が均一となり、その接合部に余計な応力が作用することを回避できるからである。

【0015】

また、高熱伝導材と低膨張材との体積比を適宜調整することで、複合材の熱伝導性や低膨張性を制御可能である。例えば、低膨張材の占有体積率を大きくして、電極接合部を構成する複合材全体の熱膨張量を小さくすることもできる。

このような板状リードの製造方法は問わないが、例えば、薄板状のインバー材を同じく薄板状のCu板等で包込み、プレス成形することで製造可能である。つまり、複合材としてクラッド材を使用できる。

本発明の板状リードは、上記複合材を電極接合部に備えれば十分であるが、そ

れ以外の配線接合部や連結部がその複合材からなっているいても良い。勿論、電極接合部のみを複合材として、配線接合部や連結部はCu材等の単一材であっても良い。

【0016】

(2) 半導体素子

半導体素子は、その種類、形状、規格、大きさ等は問わないが、板状リードによって接合される電極を備えることは言うまでもない。例えば、半導体素子が（パワー）MOSFET、（パワー）IGBT等の場合、その電極は、ソース、エミッタ、ドレイン、コレクタおよび制御電極（ゲート）等となる。いずれの電極を基板上の配線層等に接合するかによって、板状リードに接合される電極も異なる。例えば、基板の配線層上にドレイン電極をはんだ付けした場合、ソース電極および／またはゲート電極が、その基板上の配線層や外部端子と板状リードで連結されることとなる。この場合、電流量の多いソース電極のみ板状リードで接合し、ゲート電極をワイヤボンディングしても良い。

【0017】

(3) 基板

基板は、セラミック基板でもメタル基板でも良く、適宜、その片面または両面に配線層を備える。配線層は、例えば、Cu配線層でもAl配線層でも良い。いずれにしても基板の種類や形状、配線層の形態等を問わない。

本発明で、半導体素子が基板に「搭載」されるとしたのは、基板の配線層に半導体素子が直接実装される場合でも、それらの間にヒートスプレッド等の他部材が介在している場合でも良いことを意味する。この基板には、通常、放熱のためのヒートシンクや放熱板等が接合されていることが多い。この放熱板は、半導体モジュールの筐体等と兼用でも良い。

【0018】

(4) 配線部

配線部は、半導体素子の外部にあり、板状リードによって半導体素子の電極と接合されるものである。配線部は、外部端子からなっても良いし、基板の配線層上にあっても良い。この配線部が設けられる基板は、板状リードによって接続さ

れる半導体素子が搭載される基板とは別物でも良い。

【0019】

(5) 支持体

ここでいう支持体は、半導体素子および配線部を支持するものである。配線部が半導体素子の搭載される基板上にある場合は、その基板が支持体となる。その他、基板を搭載するヒートシンク、放熱板、筐体等を支持体としても良い。このように支持体は、半導体素子および配線部を支える土台となるものである。

ところで、上記支持体も板状リードも、半導体素子から受熱して高温となり、熱膨張する。このとき、両者に使用される材料の熱膨張率差や温度分布の相違によって、両者の熱膨張量は通常異なる。

【0020】

仮に、板状リード側の熱膨張量が支持体側の熱膨張量よりも小さい場合、半導体素子の発熱に伴って板状リードには引張力が作用する。この引張力を吸収して板状リード全体に作用する引張応力を低減するために、例えば、連結部に低剛性部を設けると良い。この低剛性部は連結部全体でもその一部でも良い。この低剛性部の一例を挙げれば、接合部等よりも板厚の薄い薄肉部、接合部等よりも板幅の狭い狭幅部、蛇腹状のベローズ部、網目状のエキスパンド部等である。このような低剛性部を設けることで、板状リードに作用する熱膨張量差が吸収され、板状リード全体に作用する引張応力が全体的に緩和される。その結果、最終的に板状リードの電極接合部等に作用する応力も緩和され、温度サイクル等に伴う電極接合部等のクラックや剥離の抑制、防止にも役立つ。

なお、このような板状リードと支持体との間の熱膨張量差が問題となる場合として、例えば、板状リードがCuを主成分とするCu材から主になり、支持体がAlを主成分とするAl材からなる場合がある。

【0021】

(6) 用途

本発明の半導体モジュールは、その用途が限定されるものではないが、高信頼性が求められる機器に適する。特に、パワーエレクトロニクス用半導体素子を搭載し、温度変化（温度サイクル）等の使用環境変化が激しい機器（例えば、車載

用機器)に本発明の半導体モジュールは適する。

【0022】

【実施例】

実施例を挙げて、より詳細に本発明を説明する。

(第1実施例)

本発明に係る第1実施例である半導体モジュール100は、三相誘導電動機(三相モータ)の駆動制御用のインバータ装置に使用されるものである。図1は、半導体モジュール100の要部断面図である。

【0023】

半導体モジュール100は、素子側金属ベース配線基板10と、半導体素子20と、板状リード30と、端子側金属ベース配線基板40と、支持体50と、放熱板60とからなる。

【0024】

素子側金属ベース配線基板10は、半導体素子20が表面実装されるものである。この素子側金属ベース配線基板10は、A1製ベース基板11と、この両面に絶縁層12、14を介して張られたCu製の配線層13、15とからなる。なお、素子側金属ベース配線基板10が支持体50にはんだ接合等される限り、絶縁層14および配線層15を省略しても良い。

【0025】

半導体素子20は、本体21の下面にドレイン電極22、その上面にソース電極23およびゲート電極(図示せず)を備えたIGBT素子である。

【0026】

板状リード30は、端部に電極接合部31および端子接合部(配線接合部)32を備え、両者が連結部33で連結されている。本実施例の場合、ソース電極23にはんだ付けされる電極接合部31は、薄い銅板(高熱伝導材)中にインバー合金(Fe-36%Ni)の板材(低膨張材)を内包させ、加圧成形した積層材(複合材)からなる。端子接合部32および連結部33は、インバー材を内包せず、上記銅板を単に積層したものからなる。なお、この板状リード30の製造方法の詳細は後述する。

【0027】

このように、板状リード30の電極接合部31は、Cu層、インバー合金層34、Cu層の3層構造となっている。これらの各層は、それぞれ全体の約1/3程度の厚さとなっており、インバー合金層34は厚さ方向の中央に、かつ左右対称に形成されている。これにより、電極接合部31での反りが防止される。ちなみに、この板状リード30の全体厚さは、0.05～1mm程度である。

そのインバー合金層34の大きさは、ソース電極23にはほぼ一致している。これにより電極接合部31の線膨張係数がソース電極23の線膨張係数に近づき、両者の熱膨張量差は一層小さなものとなり、接合部に作用する熱応力が緩和される。

【0028】

さらに、その電極接合部31の端部（図1の右端部および図1の紙面前後部）は、上記Cu層がインバー合金層34を囲繞しているために、その分、ソース電極23よりも僅かに突出している。これにより、半導体素子20の熱は、インバー合金層34によって遮断されることなく、そのインバー合金層34の周囲を回り込むように、半導体素子20側から放熱板60側へ効率的に移動（つまり、熱伝導）する。

【0029】

端子側金属ベース配線基板40は、外部端子を構成するものであり、素子側金属ベース配線基板10と同様、Al製ベース基板41と、この両面に絶縁層42、44を介して張られたCu製の配線層43、45とからなる。この場合も、端子側金属ベース配線基板40が支持体50にはんだ接合等される限り、絶縁層44および配線層45を省略しても良い。

【0030】

支持体50は、Al合金製のヒートシンクであるが、この支持体50は半導体モジュール100の筐体を兼ねても良い。

放熱板60も、Al合金製のヒートシンクであり、ベース61上から多数の突出したフィン62を備える。

【0031】

次に、各部材の接合関係について説明する。

先ず、支持体 50 の内底面には、はんだ層 91 を介して素子側金属ベース配線基板 10 が固定される。この素子側金属ベース配線基板 10 の配線層 13 上には、半導体素子 20 のドレイン電極 22 がはんだ層 92 により接合される。また、支持体 50 の凸部 51 上には、はんだ層 95 を介して端子側金属ベース配線基板 40 が固定される。そして、半導体素子 20 のソース電極 23 ははんだ層 93 を介して板状リード 30 の電極接合部 31 に、端子側金属ベース配線基板 40 の配線層 43 は、はんだ層 94 を介して板状リード 30 の端子接合部 32 にそれぞれ接合される。こうして、ソース電極 23 とソースパタンである配線層 43 とは板状リード 30 によって電氣的に接続される。さらに、その板状リード 30 の電極接合部 31 上（半導体素子 20 の反対側）には、はんだ層 96 を介して放熱板 60 が接合されている。

【0032】

本実施例では、半導体素子 20 の熱が、ソース電極 23 およびはんだ層 93 を通じて電極接合部 31 の Cu 層に伝達される。そして、電極接合部 31 の Cu 層は、半導体素子 20 側から放熱板 60 側へ熱伝導する。ここで Cu 層は高熱伝導材であるため板状リード 30 の電極接合部 31 とソース電極 23 との接合部に熱をほとんど滞留させず、電極接合部 31 の表面からはんだ層 96 を介して表面積の大きい放熱板 60 へ伝達し、その放熱板 60 で効率的に放熱される。こうして、電極接合部 31 が異常な高温になることが防止される。

【0033】

さらに、本実施例では、インバー合金層 34 の存在により、電極接合部 31 の線膨張係数が部分的に小さくなっており、ソース電極 23 との間の熱膨張量差も少なくなっている。

こうして、電極接合部 31 およびソース電極 23 の接合部の温度上昇が抑制されると共に両者間の線膨張係数差の低減により、その部分に作用する熱応力が一層緩和される。よって、両者の接合部でのクラックや剥離等が効果的に抑制、防止され、半導体モジュール 100 の信頼性が向上する。

【0034】

次に、図2を用いて、板状リード30の製造方法を説明する。

先ず、インバー合金薄板1を、それよりも少し大きめのCu薄板2の略中央に載置する(図2(a))。次に、このCu薄板2の端部を把持して、インバー合金薄板1を包込むように、Cu薄板2を図2(a)に示す矢印の方向に折畳む。

【0035】

次に、この部分的に3層となったインバー合金薄板1およびCu薄板2を、高温雰囲気です下面から加圧して成形、つまり熱間プレス成形する。この状態をしばらく保持して、各層を拡散接合させる。

そして、得られた原材を所望のサイズに裁断すると、板状リード30が得られる。

【0036】

(第2実施例)

電極接合部のみならず、ほぼ全体をインバー合金層とCu層との3層構造とした板状リード230からなる半導体モジュール200を図3に示す。第1実施例と同部材には、同符合を付して示した。

この場合、ほぼ全体を3層構造としているため、板状リード230の製造が容易となり、半導体モジュール200の低コスト化が図られる。

この板状リードも前述した製造方法で製造可能である。その他、インバー合金薄板の周囲にCuめっきを施す方法等でも、板状リード230は製造可能である。

【0037】

その他、上記実施例では、電極接合部内の低膨張材のサイズを半導体素子の電極サイズにほぼ等しくしたが、例えば、両者の面積比を-60%~+60%で調整しても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例である半導体モジュールの要部断面図である。

【図2】その半導体モジュールに使用される板状リードの一製造方法を示す模式図である。

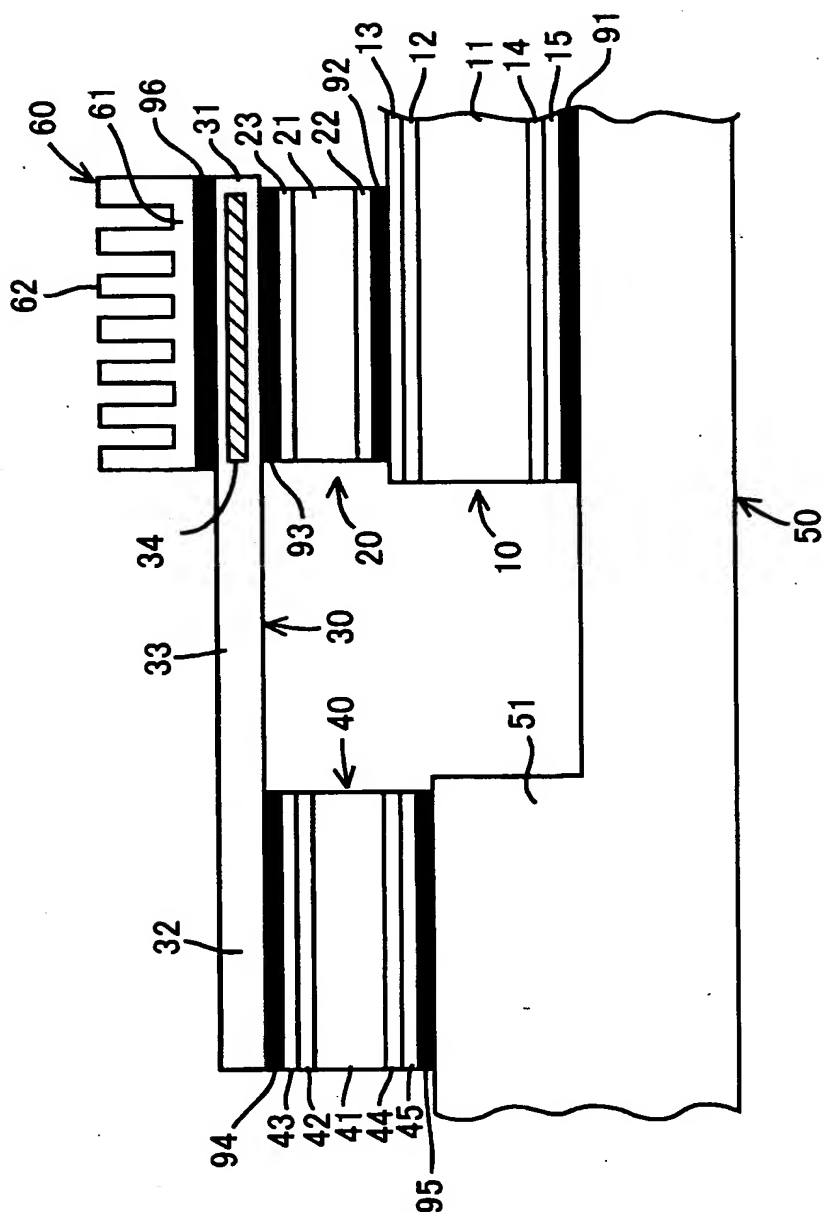
【図3】本発明の第2実施例である半導体モジュールの要部断面図である。

【符号の説明】

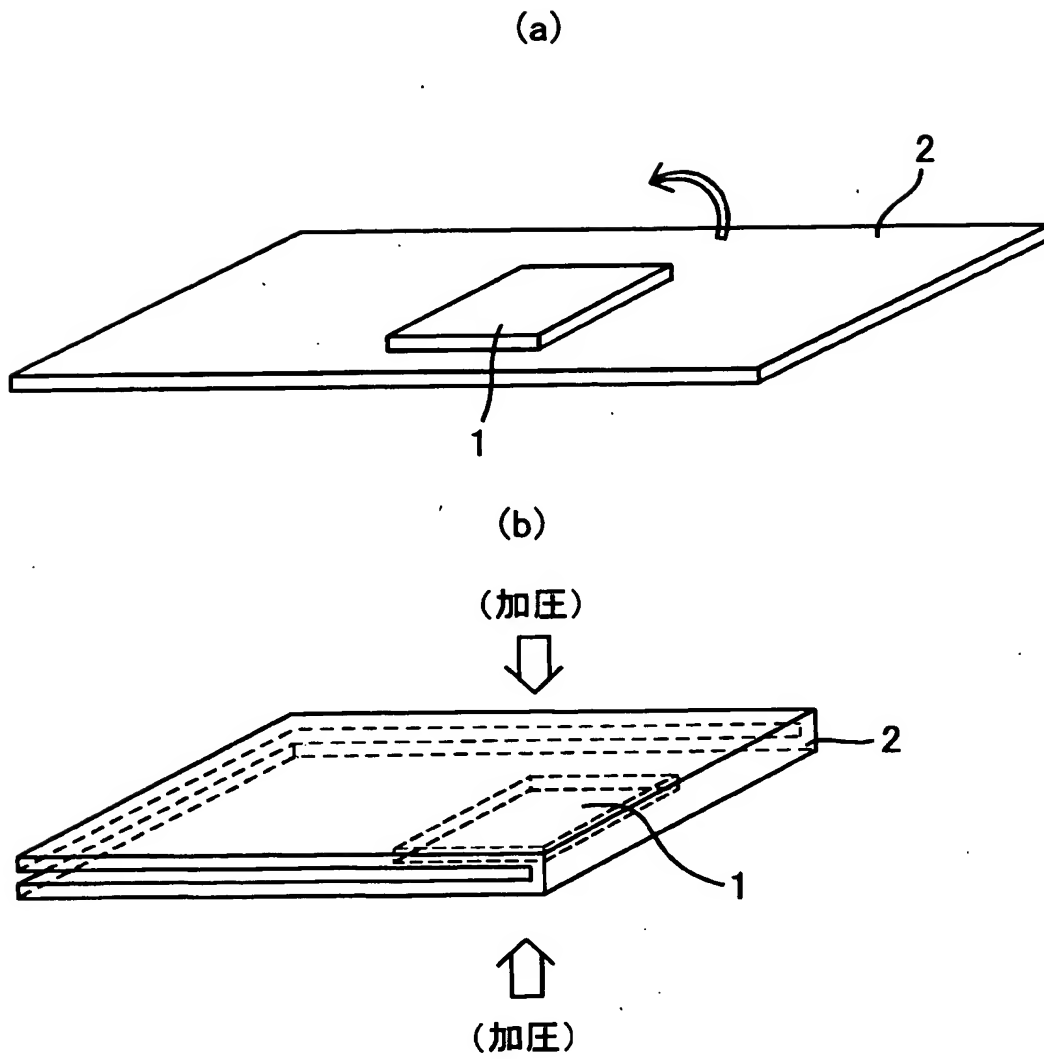
| | |
|-------|------------------|
| 1 0 | 素子側金属ベース配線基板（基板） |
| 2 0 | 半導体素子 |
| 3 0 | 板状リード |
| 3 1 | 電極接合部 |
| 3 2 | 端子接合部（配線接合部） |
| 3 3 | 連結部 |
| 3 4 | インバー合金層 |
| 4 0 | 端子側金属ベース配線基板 |
| 4 3 | 配線層（配線部） |
| 5 0 | 支持体 |
| 6 0 | 放熱板 |
| 1 0 0 | 半導体モジュール |

【書類名】 図面

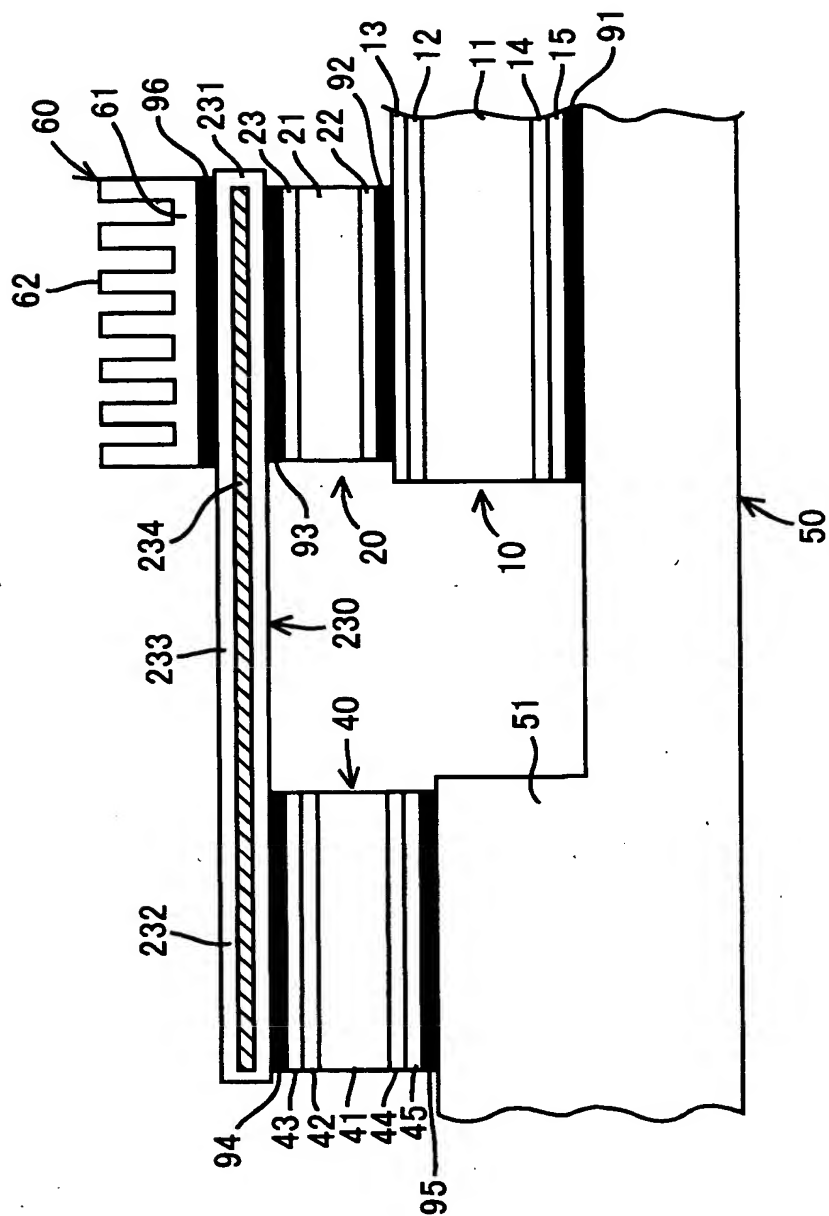
【図 1】



【図 2】



【図 3】



200

【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 半導体素子の電極配線の信頼性に優れる半導体モジュールを提供する。

【解決手段】 本発明の半導体モジュール（100）は、基板（10）上に搭載される半導体素子（20）の電極に接合される電極接合部（31）と、その半導体素子の外部にある配線部（43）に接合される配線接合部（32）と、それらを連結する連結部（33）とを有する板状リード（30）を備え、前記板状リードは、少なくとも前記電極接合部が低膨張材を高熱伝導材中に内包した複合材からなることを特徴とする。

半導体素子の熱が電極接合部の高熱伝導材により効率的に外部へ導かれるのみならず、低膨張材によって電極接合部と電極との間の熱膨張量差が抑制される。

【選択図】 図1

特願 2002-291214

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003218]

1. 変更年月日

2001年 8月 1日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

氏 名

株式会社豊田自動織機